

TRATAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACIÓN TEORÍA

(Tiempo: 60 minutos. Puntos: 3/8)

T1.- Enuncie y discuta al menos dos razones por las que, en una arquitectura perceptrón monocapa, se suelen utilizar funciones de activación del tipo sigmoide o tangente hiperbólica.

(20 min; 1 p)

T2.- Discuta la relación existente entre la cota de Cramer-Rao para estimación de parámetros deterministas, la eficiencia de un estimador y el estimador de máxima verosimilitud.

(20 min; 1 p)

T3.- Se pretende utilizar un filtro transversal para predicción de series temporales, de modo que, dadas las muestras de una serie hasta el instante “n”, se obtenga una estimación del valor de dicha serie en el instante “n+1”:

$$\hat{u}[n+1] = \mathbf{u}^T[n] \mathbf{w}$$

donde $\mathbf{u}[n]^T = \{u[n], u[n-1], \dots, u[n-N+1]\}$. Obtenga la solución óptima de Wiener para este problema particular de filtrado.

(20 min; 1 p)

TRATAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACIÓN
PROBLEMAS

(Tiempo: 2h. Puntos: 5/8)

P1.- Considérese el problema de decisión binaria

$$H_1: \mathbf{x} = \underline{s}_1^T \underline{\mathbf{r}}$$

$$H_0: \mathbf{x} = \underline{s}_0^T \underline{\mathbf{r}}$$

donde \underline{s}_i son vectores conocidos, y $\underline{\mathbf{r}}$ es un ruido multiplicativo gaussiano N-dimensional de media nula y matriz de covarianzas \mathbf{V}

$$p(\underline{\mathbf{r}}) = \frac{1}{(2\pi)^{N/2} |\mathbf{V}|^{1/2}} \exp\left(-\frac{1}{2} \underline{\mathbf{r}}^T \mathbf{V}^{-1} \underline{\mathbf{r}}\right)$$

- a) Diseñese el decisor ML expresándolo en función de $v_i = E\{x^2 | H_i\}$
- b) Suponiendo que, en el caso anterior $v_1 > v_0$, determínese cualitativamente cómo se comportan P_{FA} y P_M si se aplica a la situación anterior un decisor ML diseñado aceptando que la matriz de covarianzas es \mathbf{V}' .
¿Puede mejorar la probabilidad total de error? (admítanse iguales probabilidades a priori).

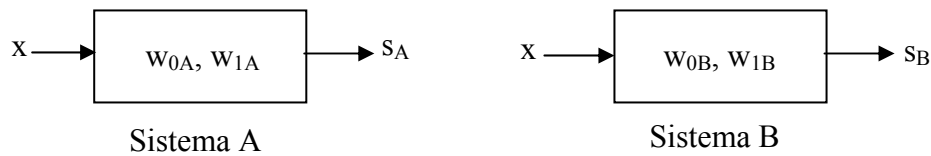
(min; p)

P2.- Se desea estimar la variable aleatoria s a partir de una determinista x , sabiendo que ambas guardan una relación de la forma:

$$s = w_0 + w_1 x$$

Experimentalmente, se realizaron ocho medidas independientes de s , utilizando para ello dos sistemas (A y B) alimentados con las mismas entradas x , obteniendo la siguiente tabla:

x	3	4	5	5	6	8	10	10
s_A	4.3	6	6.7	7	8.5	11.6	14.7	14.8
s_B	4.2	5.7	7.1	7.1	8.6	11.6	14.7	14.7



- Determinése la estimación de mínimos cuadrados de w_0 y w_1 para ambas situaciones.
- Suponiendo que los residuos siguen una distribución normal de media nula y varianza v_i ($i=A,B$), hallar la estimación de máxima verosimilitud de v_A y v_B .
- ¿Qué sistema escogería? Razone su respuesta.

(min; p)